

INK JET HEAD

Patent Number: JP2000198195
Publication date: 2000-07-18
Inventor(s): HOSONO SATOSHI
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: JP2000198195
Application Number: JP20000017619 19901024
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/045; B41J2/055
EC Classification:
Equivalents: JP3241031B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To cope with high densification and an increase in the number of nozzles and to simply assemble in a high density by covering a plurality of regions sandwiched between positive electrodes and negative electrodes of a plurality of pressure generating elements with insulating elastic materials.

SOLUTION: A plurality of pressure generating elements 11 are provided on a board 12. Negative electrodes 17 and positive electrodes 18 are constituted on sides and bottoms of the elements 11 to apply a voltage to intersected electrodes of the elements 11 by fixing the elements 11 by an adhesive layer 19. The sides of the elements 11 perpendicular to its pressure generating surfaces 11a are covered with insulating low elastic materials 13 having low elastic modulus. An insulating high elastic material 14 having a high elastic modulus is formed in a protruding state on the surfaces 11a, and spacers 20 are constituted at a suitable interval between the board 12 and a nozzle forming board 15 having a plurality of nozzle openings 16.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-198195
(P2000-198195A)

(43) 公開日 平成12年7月18日(2000.7.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J 2/045 2/055		B 4 1 J 3/04	1 0 3 A

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-17619(P2000-17619)
(62) 分割の表示 特願平2-286240の分割
(22) 出願日 平成2年10月24日(1990.10.24)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72) 発明者 細野 聡
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(74) 代理人 100093388
弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

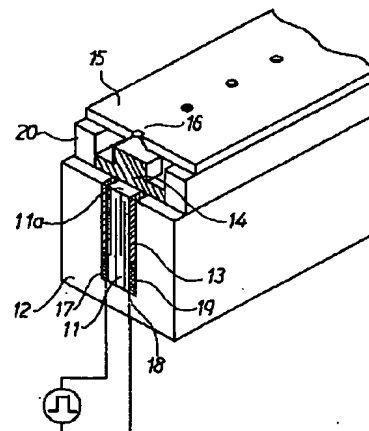
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【要約】

【課題】 高密度化、高ノズル数化に対応すると共に耐久性の高いヘッドを提供する。

【解決手段】 積層型圧力発生素子の正電極と負電極の両方で挟まれる複数の領域が絶縁弾性材料により被覆されていることを特徴とする。

11…圧力発生素子
12…基板
13…絶縁弾性材料
14…絶縁弾性材料
15…ノズル形成基板
16…ノズル開口
17…負電極
18…正電極
19…発着層
20…スペーサ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出する複数のノズルを備えたノズル形成基板と、前記インクに圧力を加えるための、一端近傍が前記基板に固定され、他端は圧力発生面として作用する積層型縦型振動子である複数の圧力発生素子と、該圧力発生素子に圧力を発生させるための電圧を印加する電圧印加手段と、前記圧力発生素子を固定する基板と、前記圧力発生素子の振動を受ける部材とを有し、前記圧力発生素子の正電極と負電極の両方で挟まれる複数の領域が絶縁弾性材料により被覆されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 前記圧力発生素子の振動を受ける部材から、前記基板に設けられた圧力発生素子を固定するための接着層まで前記絶縁弾性材料で覆われていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 前記圧力発生素子の振動を受ける部材が絶縁弾性材料であり、前記圧力発生素子を被覆する絶縁弾性材料と弾性率が異なることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のインクジェットヘッド。

【請求項4】 前記圧力発生素子の振動を受ける部材の絶縁弾性材料の弾性率が前記圧力発生素子を被覆する絶縁弾性材料の弾性率より高いことを特徴とする請求項1から請求項3いずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項5】 前記圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材が設けられ、該圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材が、ノズル開口面に対して凸状に形成されていることを特徴とする請求項1から請求項4いずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項6】 前記圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材がノズル開口に対向する面に凹部を有することを特徴とする請求項1から請求項5にいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インク滴を飛翔させ、記録紙等の記録媒体上にインク像を形成するプリンタ等のインクジェット記録装置に関し、さらに詳細には、インクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】複数のノズルを有するノズル形成基板と、ノズルに対向して配置される圧電材料と導電材料からなる圧力発生素子と、前記圧力発生素子と前記ノズル形成基板との間隙、及び前記圧力発生素子の周辺を充たすインクとを備え、印加電圧により前記圧力発生素子を変位させてインクをノズルから吐出させるオンデマンド型インクジェットヘッドは、特公昭60-8953号公報に開示されている。

【0003】さらに従来の技術として、ガラス基板とガ

ラス薄板との間に複数のインクキャビティを形成し、電極を両面に形成した圧力発生素子の板をインクキャビティの面積程度に切断加工した後、各インクキャビティの上にガラス薄板をはさんで接着したインクジェットヘッドがある。

【0004】このような形式の印字ヘッドに於いては、液滴の形成効率、及び飛翔力が大きいことが望ましい。しかしながら、圧力発生素子の単位長さ、及び単位電圧当たりの伸縮率は極めて小さいため、印字に要求される飛翔力を得るためには、高印字電圧が必要となり駆動回路や絶縁対策が複雑化するという問題を有している。

【0005】このような問題を解決するため、特開昭63-295269号公報に示されている様に圧電材料と導電材料とを交互に積層したインクジェット印字ヘッド用の圧力発生素子が提案されている。この圧力発生素子によれば電極間距離を非常に小さくすることができるので、駆動信号の電圧を下げる可以降低という効果を有している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、圧電材料と導電材料を積層して焼成した圧力発生素子を用いて、ノズル開口と前記圧力発生素子の自由端の間にインクを貯める間隔を形成してなるオンデマンド型インクジェットヘッドに於いては、上記圧電材料が極めて薄く形成されている為、電界強度が極めて大きく、電極間、または、インクの絶縁破壊が心配される。

【0007】また、前記の従来技術では、インクキャビティの広さは、一辺が数百 μm 程度である為、圧力発生素子をインクキャビティ程度の大きさに切断加工した複数の板を各インクキャビティごとに接着しなければならない。このため接着の不均一さによる特性のばらつきが大きい、接着部の剥離が起こり易い、インクキャビティと圧電体の板との位置合わせ精度が高くない、圧電体の切削加工時に内部歪が発生し、特性のばらつきを生じ易い、構成部材の数が多くなり生産性が悪いという問題があった。

【0008】これらの問題点は、ノズルの数を多くするほど、あるいは、ノズルの密度を高くするほど顕著になる。

【0009】そこで、本発明は、こうした問題を解決するもので、その目的は、高密度化、高ノズル数に対応すると共に、高密度で簡易組立が可能であり、さらには、動作効率が高く、耐久性に優れたインクジェットヘッドを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェットヘッドは、インクを吐出する複数のノズルを備えたノズル形成基板と、前記インクに圧力を加えるための、一端近傍が前記基板に固定され、他端は圧力発生面として作用する積層型縦型振動子である複数の圧力発生素子と、

該圧力発生素子に圧力を発生させるための電圧を印加する電圧印加手段と、前記圧力発生素子を固定する基板と、前記圧力発生素子の振動を受ける部材とを有し、前記圧力発生素子の正電極と負電極の両方で挟まれる複数の領域が絶縁弾性材料により被覆されていることを特徴とする。

【0011】また、前記圧力発生素子の振動を受ける部材から、前記基板に設けられた圧力発生素子を固定するための接着層まで前記絶縁弾性材料で覆われていることを特徴とする。

【0012】また、前記圧力発生素子の振動を受ける部材が絶縁弾性材料であり、前記圧力発生素子を被覆する絶縁弾性材料と弾性率が異なることを特徴とする。

【0013】また、前記圧力発生素子の振動を受ける部材の絶縁弾性材料の弾性率が前記圧力発生素子を被覆する絶縁弾性材料の弾性率より高いことを特徴とする。

【0014】また、前記圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材が設けられ、該圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材が、ノズル開口面に対して凸状に形成されていることを特徴とする。

【0015】また、前記圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材がノズル開口に対向する面に凹部を有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明による実施例の詳細を図面を参照して説明する。

【0017】図1は、本発明による第1の実施例を示すインクジェットヘッド主要部の斜視図、図2は、同インクジェットヘッド主要部の上面図(a)、及びA-A断面図(b)である。

【0018】これらの図に示すように、基板12に備わる圧力発生素子11は接着層19にて固定されている。上記圧力発生素子11の圧力発生面11aと直角な側面には、弾性率の低い絶縁低弾性材料13が、厚さ100～200μm程度に被覆されている。

【0019】また、圧力発生面11a上には弾性率の比較的高い絶縁高弾性材料14が凸状に形成されている。

【0020】基板12と複数のノズル開口16を有するノズル形成基板15との間には、スペーサ20が、両者の間の適切な間隔を保つ為に構成されている。

【0021】また、圧力発生素子11の交差指状電極に電圧を印加するために、負電極17と正電極18が上記圧力発生素子11の側面と底面に構成されている。

【0022】図3は、本発明による第2の実施例を示すインクジェットヘッド主要部の斜視図、図4は、同インクジェットヘッド主要部の上面図(a)、及びA-A断面図(b)である。

【0023】これらの図に示すように、基板12に備わる圧力発生素子11は接着層19にて固定されている。

上記圧力発生素子の圧力発生面と直角な側面には、弾性率の低い絶縁低弾性材料13が、厚さ100～200μm程度に被覆されている。

【0024】また、圧力発生面11a上には弾性率の比較的高い絶縁高弾性材料14が凸状に形成されている。さらに、ノズル開口16と対向する圧力発生表面14aは凹状断面形状を有するように形成されている。基板12と複数のノズルを有するノズル形成基板15との間には、スペーサ20が、両者の間の適切な間隔を保つ為に構成されている。

【0025】また、圧力発生素子11の交差指状電極に電圧を印加するために、負電極17と正電極18が上記圧力発生素子11の側面と底面に構成されている。

【0026】図5は、本発明におけるインクジェットヘッドを搭載したシリアルプリンタの斜視図である。1は本発明のインクジェットヘッドであり、2はそのキャリッジである。3はキャリッジ駆動軸、4はキャリッジガイドである。プラテンに巻取られている記録紙8は、紙送りローラ7と紙押さえ6によって押さえられている。紙送りローラ7が回転することによって記録紙8は図中矢印Aの方向に送られる。この時インクジェットヘッド1は、図中矢印Bの方向に移動しながら記録紙8の表面上にインク像を形成していく。

【0027】一般に圧力発生素子の変位δは(1)式に示すように、長さLと、電界強度Eに比例する。

【0028】

【数1】

$$\delta \propto L \cdot E \quad \dots (1)$$

【0029】また、(2)式に示すように、発生力fも、電界強度Eに比例するという特徴を有している。

【0030】

【数2】

$$f \propto E \quad \dots (2)$$

【0031】図7中(a)、(b)に従来の圧力発生素子11を用いたインクジェットヘッドの構造を示す。

【0032】従来、圧力発生部材23は、厚い単層の圧電材料21と弾性板22によって構成されていた。こうした構造では、電界強度Eを上げるために印加電圧を高くしなければ十分な変位、及び発生力を得ることが出来ず、駆動回路のコストも高くならざるをえなかった。しかし、図6に示す圧力発生素子11のような薄い圧電材料21の層を電極と交差指状に幾つもの層に構成した積層型の圧力発生素子11を用いることによって、低電圧駆動と高発生力を実現することが出来る。

【0033】ちなみに、本実施例のように、圧電材料21の厚さを数十μm程度にすることによって、24V程度の低電圧で駆動させることが可能となり、生産コスト及び、ランニングコストを非常に安くすることが出来

る。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、電界強度が極めて高い積層型圧力発生素子を有効に利用するために、圧力発生素子の正電極と負電極の両方で挟まれる複数の領域が絶縁弾性材料により被覆されていることを特徴としている。こうした処理を施すことによって、上記圧力発生素子の絶縁破壊を抑制すると共に、圧力発生素子の駆動時に発生する駆動音の消音効果、および残留振動の抑制効果を有するインクジェットヘッドを実現できる。

【0035】また、圧力発生素子の変位方向とその面積に対応して絶縁弾性材料の弾性率をかえることを特徴としている。このことにより、変位効率を犠牲にしない効果的な上記処理を施すことができる。

【0036】さらに、前記圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材が設けられ、該圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材が、ノズル開口面に対して凸状に形成されていること、および前記圧力発生素子の圧力発生面側に絶縁弾性材料で構成された部材がノズル開口に対向する面に凹部を有することによりインクの安定供給、安定吐出を実現することができる。

【0037】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1実施例を示すインクジェットヘッド主要部の斜視図。

【図2】(a)、(b)は本発明による第1実施例を示すインクジェットヘッド主要部の上面図、及びA-A断面図。

【図3】本発明による第2実施例を示すインクジェットヘッド主要部の斜視図。

【図4】(a)、(b)は本発明による第2実施例を示すインクジェットヘッド主要部の上面図、及びA-A断面図。

【図5】本発明によるインクジェットヘッドを搭載したシリアルプリンタの斜視図。

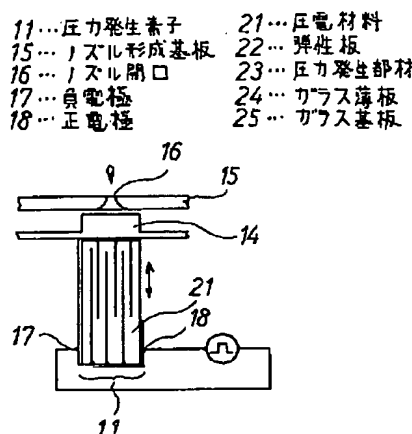
【図6】本発明による積層型圧力発生素子を用いたインクジェットヘッドの構造図。

【図7】(a)、(b)は、方持ち梁構造を有するインクジェットヘッドの構造図、ガラス薄板上に圧力発生部材を張り付けたインクジェットヘッドの構造図。

【符号の説明】

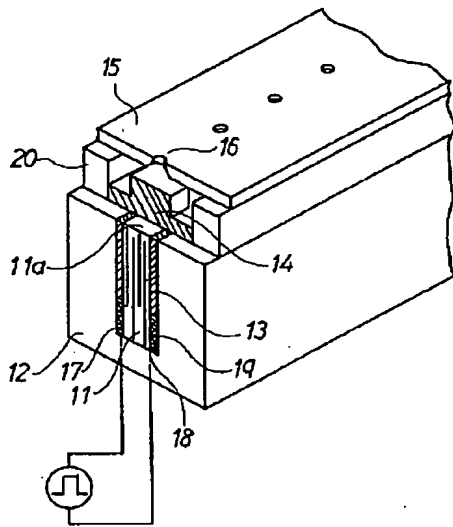
- | | |
|-----|------------|
| 1 | インクジェットヘッド |
| 2 | キャリッジ |
| 3 | キャリッジ駆動軸 |
| 4 | キャリッジガイド |
| 5 | プラテン |
| 6 | 紙押え軸 |
| 7 | 紙送り軸 |
| 8 | 記録紙 |
| 11 | 圧力発生素子 |
| 11a | 圧力発生面 |
| 12 | 基板 |
| 13 | 絶縁低弾性材料 |
| 14 | 絶縁高弾性材料 |
| 14a | 圧力発生表面 |
| 15 | ノズル形成基板 |
| 16 | ノズル開口 |
| 17 | 負電極 |
| 18 | 正電極 |
| 19 | 接着層 |
| 20 | スペーサ |

【図6】



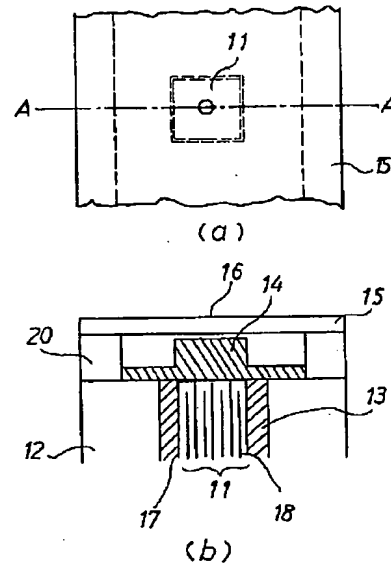
【図1】

- 11…圧力発生素子
- 12…基板
- 13…絶縁低弾性材料
- 14…絶縁高弾性材料
- 15…ノズル形成基板
- 16…ノズル開口
- 17…負電極
- 18…正電極
- 19…接着層
- 20…スペーサ



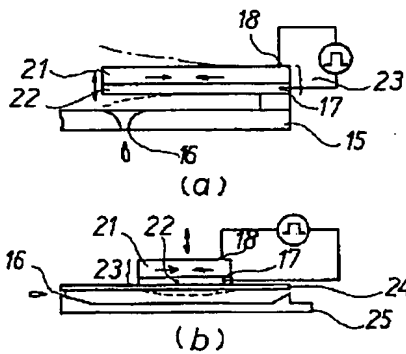
【図2】

- 11…圧力発生素子
- 13…絶縁低弾性材料
- 14…絶縁高弾性材料
- 15…ノズル形成基板
- 16…ノズル開口
- 17…負電極
- 18…正電極
- 20…スペーサ



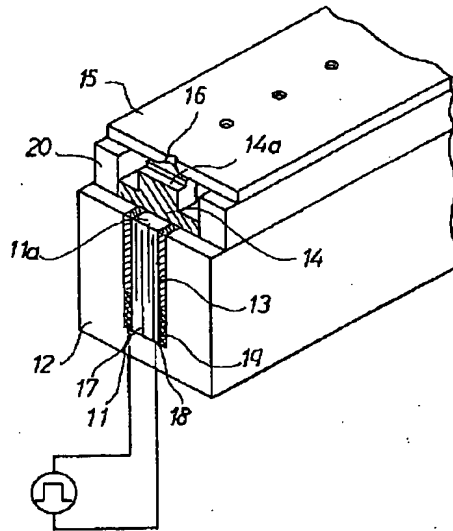
【図7】

- 11…圧力発生素子
- 15…ノズル形成基板
- 16…ノズル開口
- 17…負電極
- 18…正電極
- 21…圧電材料
- 22…弾性板
- 23…圧力発生部材
- 24…ガラス薄板
- 25…ガラス基板



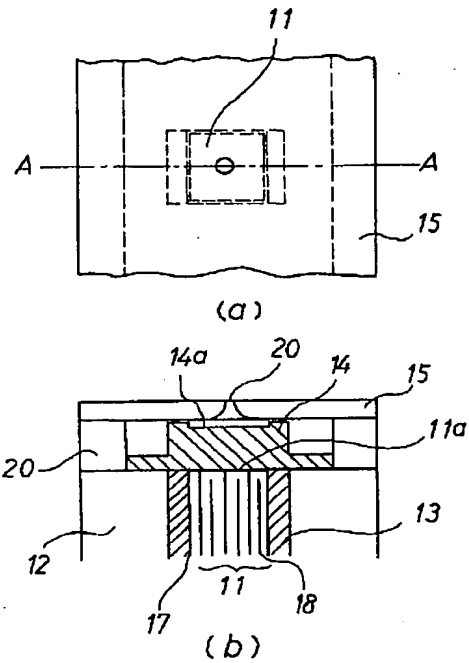
【図3】

- 11...圧力発生素子
- 11a...圧力発生面
- 12...基板
- 13...絶縁低弾性材料
- 14...絶縁高弾性材料
- 14a...圧力発生表面
- 15...ノズル形成基板
- 16...ノズル開口
- 17...負電極
- 18...正電極
- 19...接着層
- 20...スペーサ



【図4】

- 11...圧力発生素子
- 11a...圧力発生面
- 13...絶縁低弾性材料
- 14...絶縁高弾性材料
- 14a...圧力発生表面
- 15...ノズル形成基板



【図5】

- 1...インクジェットヘッド
- 2...キャリッジ
- 3...キャリッジ駆動軸
- 4...キャリッジガイド
- 5...プラテン
- 8...記録紙

